

NODULAÇÃO E DESEMPENHO AGRONÔMICO DO FEIJOEIRO COMUM EM SISTEMA DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICO

NODULATION AND AGRONOMIC PERFORMANCE OF COMMON BEAN IN AGROECOLOGICAL PRODUCTION SYSTEM

FERREIRA, E.P.B.¹; SANTOS, R.F.²; MATA, W.M.²; COELHO, L.H.²; BARBOSA, L.H.A.³; DIDONET, A.D.¹

¹ Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO

²Centro Universitário Uni-Anhanguera, R. Prof. Lázaro Costa, Nº 456, 74420-927, Goiânia-GO

³Universidade Federal de Goiás, Campus II, Caixa Postal, 131, 74001-970, Goiânia, GO
e-mail: enderson@cnpaf.embrapa.br.

Resumo

O feijoeiro comum é uma cultura de grande importância no Brasil e no mundo. A substituição da fertilização nitrogenada por fontes alternativas de N poderia representar uma redução de cerca de 10% no custo de produção. Os adubos verdes, especialmente as leguminosas, são alternativas que podem ser empregados para o fornecimento de N e aumento do teor de matéria orgânica no solo. Com o objetivo de avaliar o efeito do sistema de manejo e de plantas de cobertura do solo sobre a nodulação e o desempenho agronômico do feijoeiro comum em sistema de produção agroecológica, foi conduzido um experimento em condições de campo, no qual foram usados como cobertura do solo *Crotalaria juncea*, *Mucuna aterrina*, *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis*, *Sorghum bicolor* e pousio (plantas companheiras) e o cultivo do feijoeiro comum em plantio direto (SPD) e convencional (SPC) após as plantas de cobertura do solo. Os resultados indicam que o sistema de manejo do solo afetaram a nodulação, o índice de área foliar e produtividade do feijoeiro comum, com o maior número de nódulos sendo encontrado sob SPD e maior índice de área foliar e produtividade sob SPC. As plantas de cobertura do solo só apresentaram efeito sobre a nodulação e produtividade quando o feijoeiro comum foi cultivado em SPD após mucuna e crotalária, respectivamente.

Abstract

Common bean is a crop of great importance on both, Brazil and worldwide. The substitution of nitrogen fertilizers by alternative sources of N could represents a decrease of about 10% on the production cost. Green manure, especially legumes, are alternatives that can be used for both, N supplying and soil organic matter increasing. To evaluate the effect of management systems and cover crops on the nodulation and agronomic performance of common bean in agroecological production system, an experiment was carried out under field conditions, in which were used as cover crops *Crotalaria juncea*, *Mucuna aterrina*, *Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis*, *Sorghum bicolor* and fallow (companion plants) and, common bean was cultivated after cover crops under no-tillage (NT) and conventional tillage (CT) systems. The results showed that soil management systems effected nodulation, leaf area index, and productivity of common bean. Greater value of nodules number was found under NT than under CT, and greater leaf area index and productivity under CT than under NT. Cover crops only showed effect on nodulation and productivity when common bean was cultivated after *Mucuna aterrina* and *Crotalaria juncea*, respectively, under NT system.

Introdução

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção, em praticamente todo o território nacional e em várias épocas de plantio, além de ser uma das principais fontes de proteínas para cerca de 500 milhões de pessoas na América Latina e África (CIAT, 1992), o que reflete sua grande importância econômica e social.

A inoculação de bactérias do grupo dos rizóbios, capazes de fixar o nitrogênio atmosférico e fornecê-lo à planta, é uma alternativa que pode substituir, ainda que parcialmente, a adubação nitrogenada, resultando em benefícios ao pequeno produtor. Uma outra alternativa é o uso de adubos verdes para o fornecimento de N à cultura.

O uso de adubação verde ou de compostos orgânicos apresenta algumas vantagens interessantes para a agricultura. Os insumos industrializados são um dos responsáveis pelo aumento do custo de produção das lavouras, desta forma, o interesse dos agricultores pela utilização de adubos verdes ou compostos orgânicos aumentou muito a partir da década de 80 (Miyasaka et al., 1983). Um outro fator importante é que estas formas de adubação ao aumentar o teor de matéria orgânica no solo, melhora as qualidades químicas e físicas do solo (Miyasaka et al., 1983). Além disso, o desenvolvimento de solos supressivos a doenças pelo uso de resíduos orgânicos e de adubação verde leva tempo, mas acumulam benefícios ao longo dos anos, melhorando a qualidade e estrutura do solo (Bailey e Lazarovits, 2003), favorecendo o desenvolvimento microbiano.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a nodulação e o desempenho agrônômico do feijoeiro comum em sistema de produção agroecológica.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás/GO, cujas coordenadas geográficas são: latitude 16°29'40" S, longitude 49°17'30" W e altitude de 823 m. O solo de ocorrência na área do ensaio é um Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa, 485 g kg⁻¹ de solo de argila, 170 g kg⁻¹ de solo de silte e 345 g kg⁻¹ de solo de areia. O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos ao acaso com 3 repetições.

Foram usados como cobertura do solo: crotalária (*Crotalaria juncea*), mucuna preta (*Mucuna aterrina*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), sorgo (*Sorghum bicolor* L.) e pousio (plantas companheiras) e como cultura de verão o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. BRS Horizonte. Os adubos verdes usados como cobertura do solo foram cultivados no início do período das chuvas e após o manejo dos adubos verdes foi plantada a cultura do feijoeiro comum.

As culturas de cobertura do solo foram plantadas em SPD e a cultura do feijoeiro comum em SPD e SPC. A semeadura das espécies de plantas de cobertura do solo foi efetuada sob espaçamento de 0,45 m entre linhas, utilizando por metro linear 15 sementes para o sorgo forrageiro, 30 sementes para a crotalária, 20 sementes para o feijão-guandu, 10 sementes para a mucuna e 5 sementes para o feijão-de-porco, sendo inoculadas com inoculante específico. A cultura do feijoeiro comum foi plantada em espaçamento de 45 cm entre linhas e com 20, sendo que as sementes também foram inoculadas com inoculante específico.

As coletas foram realizadas nas fases de floração (avaliação da nodulação), nas fases de floração e de enchimento de grãos (avaliação do índice de área foliar) e na fase de grão seco (avaliação da produtividade). Para a determinação da nodulação foram coletadas 3 plantas por parcela e avaliados o número total de nódulos e o percentual de nódulos viáveis, pela observação da presença de leg-hemoglobina no interior do nódulo, o que resulta em uma coloração avermelhada, sendo avaliados ao acaso 30% do total de nódulos de cada planta. Para a avaliação do índice de área foliar foram coletadas 3 plantas por parcela. A avaliação da produtividade foi realizada em uma área útil de 3 linhas de cultivo, deixando como bordadura as 2 primeiras linhas e 1 metro em cada borda das linhas a serem coletadas, sendo expressa em kg ha⁻¹.

Resultados e Discussão

Na avaliação da nodulação do feijoeiro comum foi observada diferença significativa no número de nódulos em que sob SPD o feijoeiro comum apresentou um maior número de nódulos por planta do que sob SPC (Figura 1A). Este resultado foi influenciado pela presença da mucuna que, sob SPD, foi a planta de cobertura que exerceu maior influência na nodulação do feijoeiro comum, com cerca de 130 nódulos por planta (Figura 1B).

Embora tenha-se observado efeito do sistema de manejo e da mucuna no número de nódulos do feijoeiro comum, não foi observada diferença significativa no percentual de nódulos ativos em SPD e SPC, bem como em função dos adubos verdes.

A avaliação do desenvolvimento da cultura do feijoeiro comum foi realizada através da determinação do índice de área foliar (IAF) nas fases de floração e de enchimento de grãos e da determinação da produtividade.

O índice de área foliar (IAF) do feijoeiro comum na fase de floração em SPC foi 50% maior do que em SPD, com cerca de $1,5 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ (Figura 2A). Não foram observadas diferenças significativas para o IAF da cultura do feijoeiro comum cultivada após os diferentes adubos verdes (Figura 2A) ou após estes adubos verdes em SPC e SPD (Figura 2B).

Na fase de enchimento de grãos, o IAF da cultura do feijoeiro comum não apresentou diferença significativa entre os sistemas de manejo do solo, SPC e SPD, nem em função dos adubos verdes (Figura 2C). No entanto, quando feijoeiro comum foi cultivado após a crotalária, em SPD, resultou em um IAF superior à demais culturas de cobertura do solo, com valor em torno de $2,25 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$, valor este duas vezes superior aos valores de IAF observados para o feijoeiro comum cultivado após as demais culturas de cobertura do solo (Figura 2D).

A produção de grãos na cultura do feijoeiro comum foi maior sob SPC do que em SPD, com cerca de 600 kg ha^{-1} (Figura 3A). O cultivo do feijoeiro comum após as coberturas do solo (Figura 3A) ou após as coberturas do solo dentro de cada sistema de manejo do solo (Figura 3B) não influenciou na produção de grãos.

Conclusões

A nodulação do feijoeiro comum foi influenciada pelo manejo do solo, de forma que sob SPD o número de nódulos por planta é maior do que sob SPC. Por outro lado, só foi observado efeito das plantas de cobertura do solo sobre a nodulação quando o feijoeiro comum foi cultivado em SPD após mucuna.

O índice de área foliar do feijoeiro comum na fase de floração foi menor sob SPD do que sob SPC. No entanto, não foram observadas diferenças significativas na fase de enchimento de grãos entre os sistemas de manejo do solo. Entre os adubos verdes, só foi observado efeito quando o feijoeiro comum foi cultivado em SPD após crotalária.

O sistema de manejo do solo resultou em maior produtividade do feijoeiro comum sob SPC do que sob SPD.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Convênio INCRA/FAPED/EMBRAPA pelo apoio financeiro.

Referências

BAILEY, K. L.; LAZAROVITS, G. Suppressing soil-borne diseases with residue management and organic amendments. **Soil and Tillage Research**, v. 72, p. 169-180, 2003.

CIAT - CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (Cali, Colômbia). **Trends in CIAT commodities**. Cali, 1992. 272 p. (Working Document, 111).

MIYASAKA, S.; CAMARGO, O.A.; CAVALERI, P. A.; GODOY, I. J.; WERNER, J. C.; CURI, S. M.; LOMBARDI NETO, F.; MEDINA, J. C.; CERVELINI, G. S.; BULISANI, E. A. Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo. Campinas: **Fundação Cargill**, 1983. 138p.

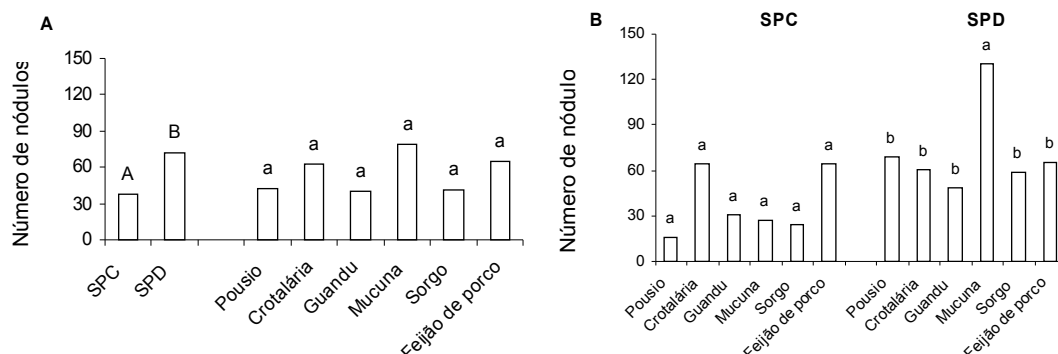


Figura 1: Número de nódulos por planta de feijoeiro comum na época da floração. A- Número de nódulos em SPD, SPC e em função de cada adubo verde; B- Número de nódulos em função do adubo verde em cada sistema de manejo do solo (SPD e SPC).

Colunas agrupadas, seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott ($p < 0,05$).

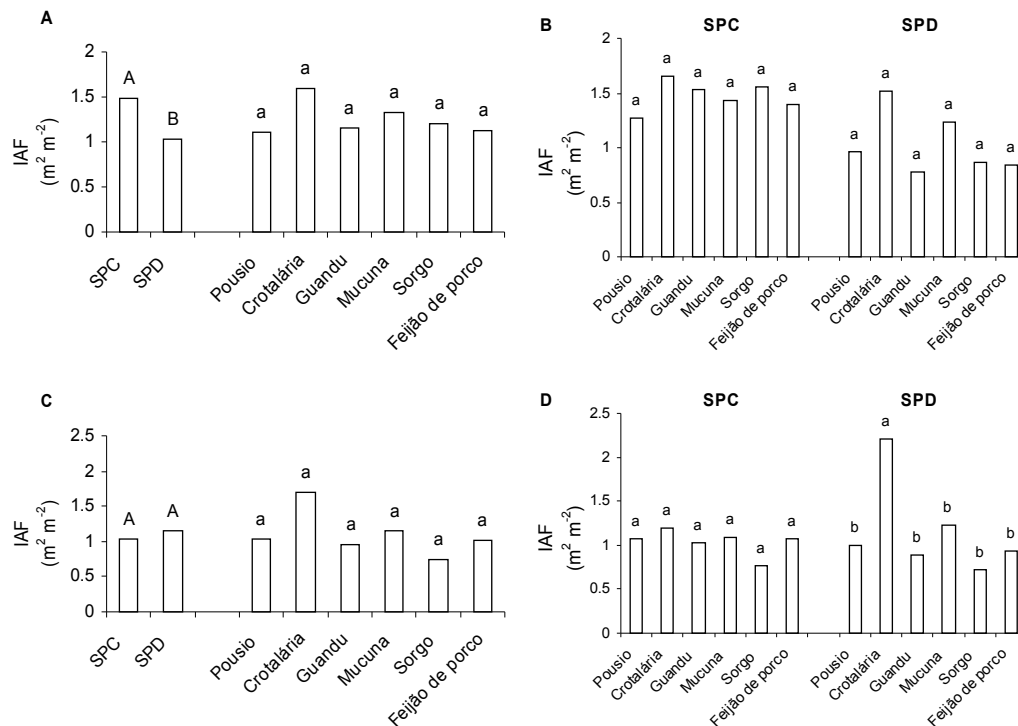


Figura 2: Índice de área foliar (IAF) do feijoeiro comum. A- Índice de área foliar na fase de floração em SPD, SPC e em função de cada adubo verde; B- Índice de área foliar na fase de floração em função do adubo verde em cada sistema de manejo do solo (SPD e SPC), C- Índice de área foliar na fase de enchimento de grãos em SPD, SPC e em função de cada adubo verde; D- Índice de área foliar na fase de enchimento de grãos em função do adubo verde em cada sistema de manejo do solo (SPD e SPC).

Colunas agrupadas, seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott ($p < 0,05$).

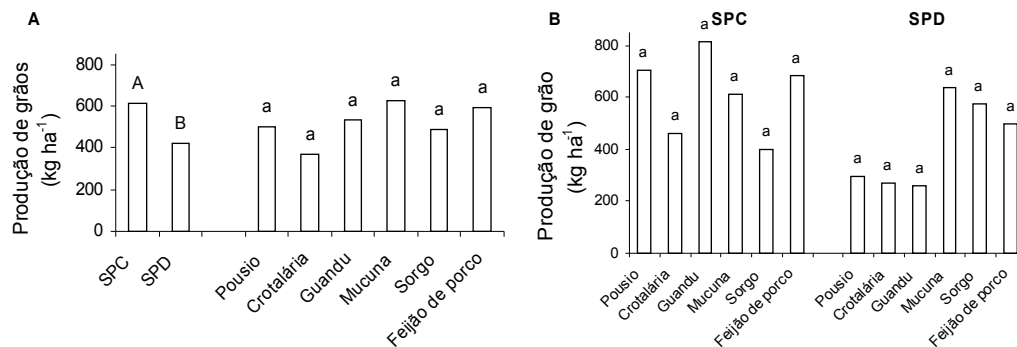


Figura 3: Produtividade da cultura do feijoeiro comum. A- Produtividade em SPD, SPC e em função de cada adubo verde; B- Produtividade em função do adubo verde em cada sistema de manejo do solo (SPD e SPC).

Colunas agrupadas, seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-knott ($p < 0,05$).